

CLIPPEDIMAGE= JP410123512A

PAT-NO: JP410123512A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10123512 A

**TITLE: LIGHT SOURCE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND
COLOR LIQUID CRYSTAL
DISPLAY DEVICE USING IT**

PUBN-DATE: May 15, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YOSHII, SHOICHI

KANETANI, KYOICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SANYO ELECTRIC CO LTD

N/A

APPL-NO: JP08341800

APPL-DATE: December 20, 1996

INT-CL_(IPC): G02F001/1335

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light source emitting light
extremely close
to parallel by two-dimensionally arranging plural pieces of light
emission
elements of red or green or blue on a substrate and subjecting the light
from
the light emission elements to parallel convergence with an optical
element.**

**SOLUTION: The light source 20a is constituted so that a red light
emitting
diode 21R, a green light emitting diode 21G and a blue light emitting
diode 21B
as the light emission element are arranged two-dimensionally on an
insulative
substrate 22. A micro-lens array 23a as the optical element is also
mounted
thereon with the arrangement of these light emitting diodes 21. This**

micro-lens array 23a is constituted so as to emit the light at different angles according to respective color components. The light outgoing from the light emission points of the light emitting diodes 21 are made parallel luminous flux at the prescribed angle by the micro-lens array 23a, and lighting light with a small dispersed angle and the angles according to respective color components is obtained. The heat from the light emitting diodes 21 is radiated from a heat sink 24 loaded on the rear surface of the substrate 22.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-123512

(43)公開日 平成10年(1998)5月15日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1335

識別記号

5 3 0

F I

G 0 2 F 1/1335

5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-341800

(22)出願日 平成8年(1996)12月20日

(31)優先権主張番号 特願平8-226939

(32)優先日 平8(1996)8月28日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 ▲吉▼居 正一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72)発明者 金谷 経一

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

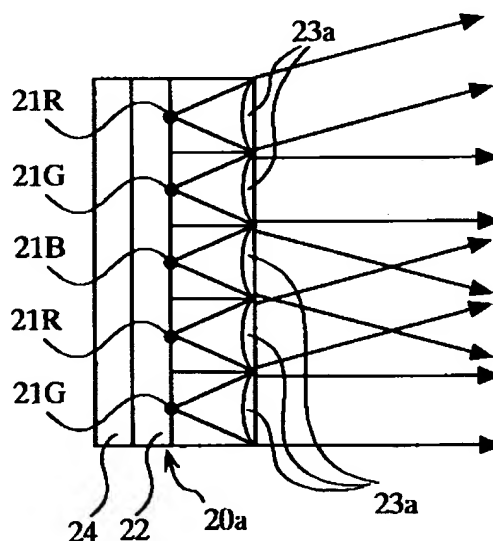
(74)代理人 弁理士 鳥居 洋

(54)【発明の名称】 液晶表示装置用光源及びそれを用いたカラー液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 この発明は、平行に極めて近い光を出射する液晶表示装置用光源を提供することをその目的とする。

【解決手段】 この発明の光源は、基板22上に複数の赤色と緑色及び青色の発光ダイオード21R、21G、21Bを2次的に配列すると共に、各発光ダイオード21R、21G、21Bからの光を発光ダイオードの前面に配置されたマイクロレンズアレイ23a子にて各色成分に応じて異なる角度で出射させることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤色又は緑色若しくは青色の発光素子を複数個基板上に2次元的に配列すると共に、その発光素子からの光を発光素子の前面に配置された光学素子にて平行収束させることを特徴とする液晶表示装置用光源。

【請求項2】 基板上に複数の赤色と緑色及び青色の発光素子をランダムに2次元的に配列すると共に、その発光素子からの光を発光素子の前面に配置された光学素子にて平行収束させることを特徴とする液晶表示装置用光源。

【請求項3】 基板上に複数の赤色と緑色及び青色の発光素子を2次元的に配列すると共に、各発光素子からの光を発光素子の前面に配置された光学素子にて各色成分に応じて異なる角度で出射させることを特徴とする液晶表示装置用光源。

【請求項4】 赤色の画像を変調する赤色用表示パネルと、この赤色用表示パネルに赤色光を照射する請求項1に記載の光源と、緑色の画像を変調する緑色用表示パネルと、この緑色用表示パネルに緑色光を照射する請求項1に記載の光源と、青色の画像を変調する青色用表示パネルと、この青色用表示パネルに青色光を照射する請求項1に記載の光源と、前記各表示パネルを透過した映像光を合成する光学手段と、を備えてなるカラー液晶表示装置。

【請求項5】 赤色光を出射する請求項1に記載の光源と、緑色光を出射する請求項1に記載の光源と、青色光を出射する請求項1に記載の光源と、前記3個の光源からの光を合成し、各色成分に応じて異なる角度で出射する色合成手段と、各色成分を集束させるマイクロレンズアレイと、このマイクロレンズアレイで集束される色成分に対応する画素部を有する液晶パネルと、を備えてなるカラー液晶表示装置。

【請求項6】 基板上に複数の赤色と緑色及び青色の発光素子を2次元的に配列すると共に、各発光素子からの光を発光素子の前面に配置された光学素子にて各色成分に応じて異なる角度で出射させる光源と、各色成分を集束させるマイクロレンズアレイと、このマイクロレンズアレイで集束される色成分に対応する画素部を有する液晶パネルと、を備えてなるカラー液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、投写型カラー液晶表示装置等に用いて好適な液晶表示装置用光源及びその光源を用いたカラー液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図8は、カラー画像をスクリーン上に投写する投写型カラー液晶表示装置の内部構造を示した概略構成図である。図8に示すように、この投写型カラー液晶表示装置は、光源1から白色光が出射され、この光

用と青色用の3つの光路に分割される。各光路上には、液晶パネル4、5、6が配置されており、各パネル4、5、6上に形成された画像上を光が通過して得られる赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の映像光は、2枚のミラー7、8及び2枚のダイクロイックミラー9、10によって一つの出射光路上に集められる。これにより、赤色画像、緑色画像、青色画像の重ね合わせがなされ、この重ね合わせにより形成されたカラー画像は投写レンズ11を経てスクリーン12上に投影される。

10 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の投写型カラー液晶表示装置においては、図9に示すように、光源1としてメタルハライドランプやキセノンランプなどのランプ1aとリフレクタ1bとを組み合わせたものが用いられている。

【0004】ところで、投写型カラー液晶表示装置は、光源1の光を平行光として液晶パネル4(5、6)を照射するように構成されているが、従来のメタルハライドランプやキセノンランプなどのランプ1aにあつては、アーク長が2mm前後あり、このアーク長に比例して、現状では6〜8度の拡がり角を持って光が広がる。

【0005】しかしながら、光源1からの光が広がると、色ずれや色ムラの原因となるなどの問題があった。さらに、投写レンズ11を含めた光の利用率が低下するという問題もあった。

【0006】また、特開平8-190095号公報(IPC:G02F 1/1335)には、ホログラムカラーフィルタを用いた液晶表示装置用の平行光源が提案されている。この光源は、微小集束レンズアレイと各微小レンズの焦点又はその軸外れ位置に配置された白色微小一次光源とからなり、液晶表示装置に入射させるほぼ平行な光を発生するものである。

【0007】しかしながら、上記した光源は、白色光であり、カラー液晶表示装置に用いるためには、ホログラムカラーフィルタなどにより白色光を赤、緑、青の3原色に分離する必要があるが、部品点数が多くなる難点がある。また、白色光を3色の光に分離するので、液晶表示装置に与えられる光は光源から出射された光の1/3であり、高輝度化にも限界があった。

40 【0008】この発明は、上述した従来の問題点に鑑みなされたものにして、平行に極めて近い光を出射する液晶表示装置用光源を提供することをその目的とする。

【0009】また、この発明は、光源からの光の利用率を向上させ、高輝度化が図れるカラー液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の光源は、赤色又は緑色若しくは青色の発光素子を複数個基板上に2次元的に配列すると共に、その発光素子からの光を発光素

を特徴とする。

【0011】また、この発明の光源は、基板上に複数の赤色と緑色及び青色の発光素子をランダムに2次的に配列すると共に、その発光素子からの光を発光素子の前面に配置された光学素子にて平行収束させることを特徴とする。

【0012】更に、この発明の光源は、基板上に複数の赤色と緑色及び青色の発光素子を2次的に配列すると共に、各発光素子からの光を発光素子の前面に配置された光学素子にて各色成分に応じて異なる角度で出射させることを特徴とする。

【0013】発光ダイオードなどで構成される発光素子は、広い色再現範囲で均一な表示ができる点光源であるので、その前面に光学素子を配置することで、分散角を小さくでき、平行に極めて近い照明光を得ることができるとともに、光の利用効率が向上する。

【0014】また、この発明は、赤色の画像を変調する赤色用表示パネルと、この赤色用表示パネルに赤色光を照射する上記に記載の光源と、緑色の画像を変調する緑色用表示パネルと、この緑色用表示パネルに緑色光を照射する上記に記載の光源と、青色の画像を変調する青色用表示パネルと、この青色用表示パネルに青色光を照射する上記に記載の光源と、前記各表示パネルを透過した映像光を合成する光学手段と、を備えてなる。

【0015】上記した光源をそれぞれ赤、緑、青の光源として用いることで、平行に極めて近い照明光をそれぞれの表示パネルに与えることができ、色ずれ、色ムラを解消できると共に、光の利用率が向上する。また、光を直接表示パネルに与えることができるので、光分離手段などによる光の損失を無くすことができ、さらに光の利用率の高いカラー液晶表示装置を提供することができる。

【0016】また、この発明のカラー液晶表示装置は、赤色光を出射する上記に記載の光源と、緑色光を出射する上記に記載の光源と、青色光を出射する上記に記載の光源と、前記3個の光源からの光を合成し、各色成分に応じて異なる角度で出射する色合成手段と、各色成分を集束させるマイクロレンズアレイと、このマイクロレンズアレイで集束される色成分に対応する画素部を有する液晶パネルと、を備えてなる。

【0017】また、この発明のカラー液晶表示装置は、基板上に複数の赤色と緑色及び青色の発光素子を2次的に配列すると共に、各発光素子からの光を発光素子の前面に配置された光学素子にて各色成分に応じて異なる角度で出射させる光源と、各色成分を集束させるマイクロレンズアレイと、このマイクロレンズアレイで集束される色成分に対応する画素部を有する液晶パネルと、を備えてなる。

【0018】上記したカラー液晶表示装置においては、

【0019】

【発明の実施の形態】以下、この発明をその実施の形態を示す図に基づいて説明する。図1は、この発明の第1の実施の形態に係る光源を示す概略平面図、図2は同概略側面図である。

【0020】図に示すように、この発明の光源20は、複数の発光素子としての発光ダイオード21が絶縁性基板22上に2次的に配置されている。そして、この発光ダイオード21の配置に合わせて光学素子としてのマイクロレンズアレイ23が装着されている。各発光ダイオード21は色再現範囲で均一な表示ができる点光源であり、発光ダイオード21の発光点から出射された光がマイクロレンズアレイ23により平行光束化されることにより、分散角が小さくなり平行に極めて近い照明光が得られる。

【0021】また、絶縁性基板21の裏面には、ヒートシンク24が装着されており、発光ダイオード21の熱をこのヒートシンク24から放熱するように構成されている。

【0022】上記した光源20を2インチ相当の液晶パネルを照射するメタルハライドランプ200W程度の照明光として用いる場合には、30mm×40mm程度の絶縁基板22上に約1mmピッチ程度で、1000～1500の発光ダイオード21を2次的に配置すればよい。

【0023】上記した光源20を3板式の投写型カラー液晶表示装置に用いる場合には、赤色の画像が表示される液晶パネルを照射させる光源として、赤色発光ダイオードを2次的に配置したものを、緑色の画像が表示される液晶パネルを照射させる光源として、緑色発光ダイオードを2次的に配置したものを、青色の画像が表示される液晶パネルを照射させる光源として、青色発光ダイオードを2次的に配置したものを、それぞれ用意するとよい。

【0024】図3は、この発明の第2の実施の形態に係る光源を示す概略側面図である。

【0025】図3に示すように、この発明の光源20aは、発光素子としての赤色発光ダイオード21R、緑色発光ダイオード21G及び青色発光ダイオード21Bが絶縁性基板22上に2次的に配置されている。そして、この発光ダイオード21R、21G、21Bの配置に合わせて光学素子としてのマイクロレンズアレイ23aが装着されている。このマイクロレンズアレイ23aは各色成分に応じて異なる角度で光を出射させるように構成されている。各色発光ダイオード21R、21G、21Bは色再現範囲で均一な表示ができる点光源であり、発光ダイオード21R、21G、21Bの発光点から出射された光がマイクロレンズアレイ23aにより所定の角度で平行光束化されることにより、分散角が小さ

【0026】また、絶縁性基板22の裏面には、ヒートシンク24が装着されており、発光ダイオード21R、21G、21Bの熱をこのヒートシンク24から放熱するように構成されている。

【0027】上記した光源20aを2インチ相当の液晶パネルを照射するメタルハライドランプ200W程度の照明光として用いる場合には、30mm×40mm程度の絶縁基板22上に約1mmピッチ程度で、1000～1500の発光ダイオード21R、21G、21Bを2次的に配置すればよい。

【0028】図4は、この発明の第3の実施の形態を示す概略平面図である。この実施の形態では、発光ダイオード21(21R、21G、21B)を1行ずつ半ピッチずつずらして配置し、またマイクロレンズアレイ23(23a)は亀甲状に構成している。このように構成することで、周期性による光のムラを低減することができる。

【0029】なお、上記したこの発明の光源20で白色光源を得る場合には、赤、青、緑の発光ダイオード21をランダムに2次的に配置し、マイクロレンズアレイ23の全面に拡散板を設けて赤、緑、青を合成するように構成すればよい。

【0030】次に、この発明の光源を用いた投写型カラー液晶表示装置の実施の形態を図5に従い説明する。

【0031】図5に示すように、絶縁性基板上に赤色発光ダイオードを2次的に配置し、その上にマイクロレンズアレイを装着した光源20(R)を用意する。この光源20(R)上に赤色用画像が表示される液晶パネル26を装着する。そして、赤色発光ダイオードから出射され、マイクロレンズアレイで平行光に光束された光は、液晶パネル26上に形成された画像上を通過して赤色(R)の映像光としてダイクロプリズム27に与えられる。

【0032】また、絶縁性基板上に緑色発光ダイオードを2次的に配置し、その上にマイクロレンズアレイを装着した光源20(G)を用意する。この光源20(G)上に緑色用画像が表示される液晶パネル25を装着する。そして、緑色発光ダイオードから出射され、マイクロレンズアレイで平行光に光束された光は液晶パネル25上に形成された画像上を通過して緑色(G)の映像光としてダイクロプリズム27に与えられる。

【0033】さらに、絶縁性基板上に青色発光ダイオードを2次的に配置し、その上にマイクロレンズアレイを装着した光源20(B)を用意する。この光源20(B)上に青色用画像が表示される液晶パネル24を装着する。そして、青色発光ダイオードから出射され、マイクロレンズアレイで平行光化された光は液晶パネル24上に形成された画像上を通過して青色(B)の映像光としてダイクロプリズム27に与えられる。

像光は、ダイクロイックプリズム27によって一つの出射光路上に集められる。これにより、赤色画像、緑色画像、青色画像の重ね合わせがなされ、この重ね合わせにより形成されたカラー画像は投写レンズ28を経てスクリーン12上に投影される。

【0035】上記した各光源20(R)、20(G)、20(B)の光の強度は、発光ダイオードに与える電流を制御することにより行えばよい。

【0036】次に、この発明の光源を用いた投写型カラー液晶表示装置の他の実施の形態を図6に従い説明する。

【0037】図6に示すように、絶縁性基板上に赤色発光ダイオードを2次的に配置し、その上にマイクロレンズアレイを装着した光源20(R)を用意する。そして、赤色発光ダイオードから出射され、マイクロレンズアレイで平行光に光束された光源20(R)からの光は、色合成手段30としての、ダイクロイックミラー30a及びダイクロイックミラー30bに与えられる。ダイクロイックミラー30aは、青色光を反射し、赤色光及び緑色光を透過する。また、ダイクロイックミラー30bは赤色光を反射し、緑色光及び青色光を透過する性質を有する。光源20(R)から出射された赤色光は、ダイクロイックミラー30bで反射され、所定の角度でマイクロレンズアレイ31方向へ案内される。

【0038】また、絶縁性基板上に緑色発光ダイオードを2次的に配置し、その上にマイクロレンズアレイを装着した光源20(G)を用意する。そして、緑色発光ダイオードから出射され、マイクロレンズアレイで平行光に光束され光源20(G)からの光は、色合成手段30に与えられる。光源20(G)から出射された緑色光は、ダイクロイックミラー30a、30bを透過し、マイクロレンズアレイ31に与えられる。

【0039】さらに、絶縁性基板上に青色発光ダイオードを2次的に配置し、その上にマイクロレンズアレイを装着した光源20(B)を用意する。そして、青色発光ダイオードから出射され、マイクロレンズアレイで平行光化された光源20(B)からの光は、色合成手段30に与えられる。光源20(B)から出射された青色光は、ダイクロイックミラー30aで反射され、所定の角度でマイクロレンズアレイ31方向へ案内される。

【0040】即ち、光源20(R)、20(G)、20(B)から出射された光は2枚のダイクロイックミラー30a、30bからなる色合成手段30で集光され、各色に応じた分散角でマイクロレンズアレイ31に出射されるように、ダイクロイックミラー30a、30bの角度が調整されている。

【0041】色合成手段30により出射された赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)の角度は互いに異なっており、これら各色成分はマイクロレンズアレイ3

7

は、マイクロレンズアレィ31で集束される位置にそれぞれその色成分に対応する画素部が形成されている。従って、マイクロレンズアレィ31により集束された赤色成分は液晶パネル32の赤(R)画素部、緑色成分は液晶パネル32の緑(G)画素部、青色成分は液晶パネル32の青(B)画素部を通る。そして、これら液晶パネル32の各画素部を通過し、液晶パネル32で変調され形成された映像が図示しない投射レンズで拡大され、スクリーン上に投影される。

【0042】この発明の光源を用いた投写型カラー液晶表示装置の更に他の実施の形態を図7に従い説明する。

【0043】図7に示す投写型カラー液晶表示装置は、図3に示す光源20aを用いたものである。前述したように、光源20aの、赤色発光ダイオード21R、緑色発光ダイオード21G及び青色発光ダイオード21Bから出射された各光は、マイクロレンズアレィ23aにより各色成分に応じて異なる角度で液晶パネル31の前面に設けられたマイクロレンズアレィ31に向かって出射される。マイクロレンズアレィ23aから出射された赤色光(R)、緑色光(G)、青色光(B)の角度は互いに異なっており、これら各色成分はマイクロレンズアレィ31により相異なる位置に集束される。前述したように、液晶パネル32は、マイクロレンズアレィ31で集束される位置にそれぞれその色成分に対応する画素部が形成されている。従って、マイクロレンズアレィ31により集束された赤色成分は液晶パネル32の赤(R)画素部、緑色成分は液晶パネル32の緑(G)画素部、青色成分は液晶パネル32の青(B)画素部を通る。そして、これら液晶パネル32の各画素部を通過し、液晶パネル32で変調され形成された映像が図示しない投射レンズで拡大され、スクリーン上に投影される。

【0044】なお、上記した実施の形態においては、発光素子として、発光ダイオードを用いたが、有機又は無機EL(エレクトロルミネッセンス)、半導体レーザなど他の発光素子を用いることもできる。

【0045】また、上記した実施の形態においては、表示パネルとして液晶パネルを用いた投写型カラー液晶表示装置について説明したが、液晶表示装置以外にも、例えば複数の微小鏡面素子が配置されてなる鏡面反射型変調器(DMD)を表示パネルとして用いた投写型表示装置に対しても適用可能である。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の液晶表示装置用光源に用いる発光ダイオードなどで構成される発光素子は、広い色再現範囲で均一な表示ができる点光源であるので、その前面に光学素子を配置することで、分散角を小さくでき、平行に極めて近い照明光を得ることができるとともに、光の利用効率を向上させることができる。

8

【0047】また、この発明の光源を用いたカラー液晶表示装置は、平行に極めて近い照明光をそれぞれの表示パネルに与えることができ、色ずれ、色ムラを解消できると共に、光の利用率が向上する。また、赤、緑、青の光をそれぞれ直接表示パネルに与えることができるので、光分離手段などによる光の損失を無くすことができ、光の利用率の高いカラー液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係る光源を示す概略平面図である。

【図2】この発明の第1の実施の形態に係る光源を示す概略側面図である。

【図3】この発明の第2の実施の形態に係る光源を示す概略側面図である。

【図4】この発明の第3の実施の形態に係る光源を示す概略平面図である。

【図5】この発明の実施の形態にかかる投射型液晶表示装置を示す概略構成図である。

【図6】この発明の他の実施の形態にかかる投射型液晶表示装置を示す概略構成図である。

【図7】この発明の更に他の実施の形態にかかる投射型液晶表示装置を示す概略構成図である。

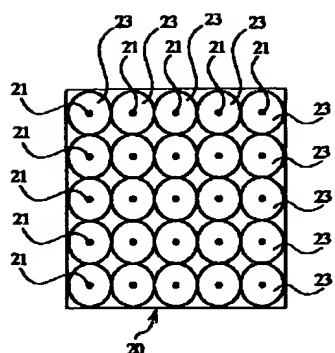
【図8】カラー画像をスクリーン上に投写する投写型カラー液晶表示装置の内部構造を示した概略構成図である。

【図9】従来の光源を示す概略構成図である。

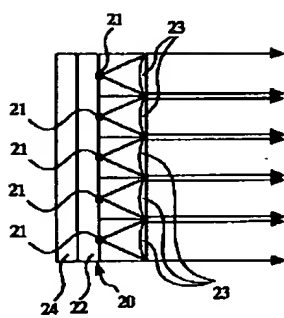
【符号の説明】

- 20 光源
- 20a 光源
- 21 発光ダイオード
- 21R 赤色発光ダイオード
- 21G 緑色発光ダイオード
- 21B 青色発光ダイオード
- 22 絶縁性基板
- 23 マイクロレンズアレィ
- 24 ヒートシンク
- 20(R) 赤色用光源
- 20(G) 緑色用光源
- 20(B) 青色用光源
- 24、25、26 液晶パネル
- 27 ダイクロイックプリズム
- 28 投写レンズ
- 29 スクリーン
- 30 色合成手段
- 30a ダイクロイックミラー
- 30b ダイクロイックミラー
- 31 マイクロレンズアレィ
- 32 液晶パネル

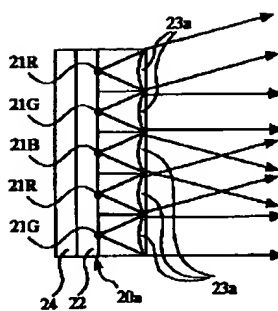
【図1】



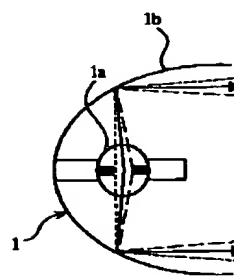
【図2】



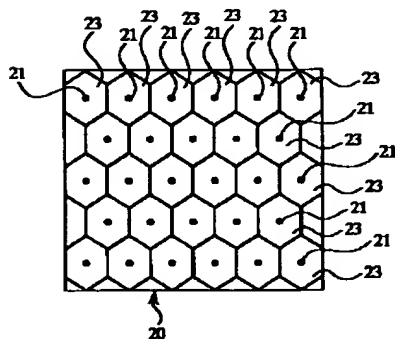
【図3】



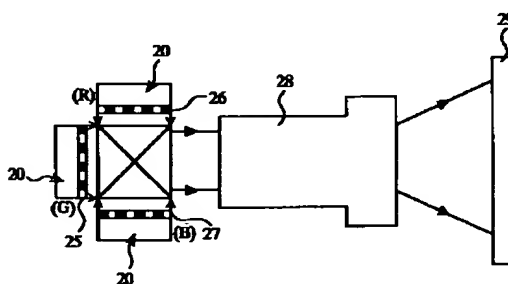
【図9】



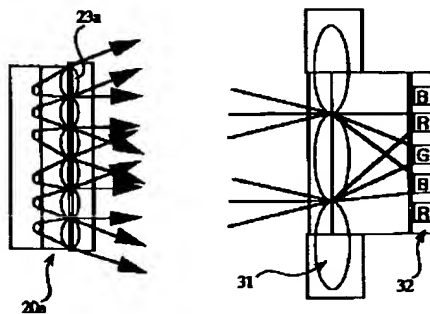
【図4】



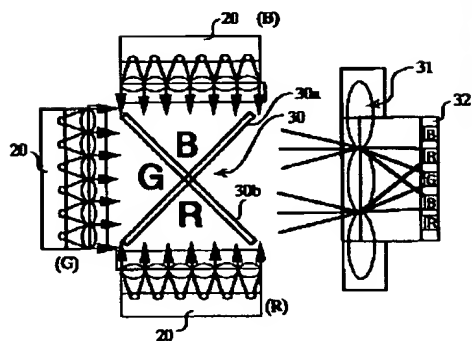
【図5】



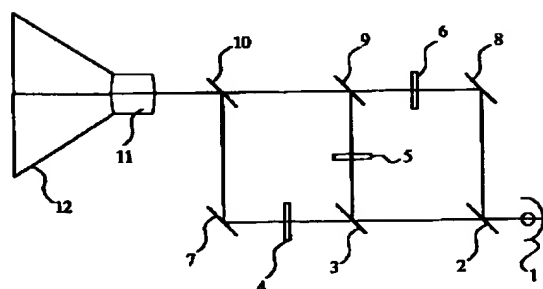
【図7】



【図6】



【図8】



**** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim]

[Claim 1] The light source for LCDs characterized by carrying out the parallel convergence of the light from the light emitting device in the optical element arranged in the front face of a light emitting device while two or more red or green or blue light emitting devices are arranged two-dimensional on a substrate.

[Claim 2] The light source for LCDs characterized by carrying out the parallel convergence of the light from the light emitting device in the optical element arranged in the front face of a light emitting device while two or more red, green, and blue light emitting devices are arranged two-dimensional at random on a substrate.

[Claim 3] The light source for LCDs characterized by carrying out the outgoing radiation of the light from each light emitting device at the angle which is different in the optical element arranged in the front face of a light emitting device according to each color component while two or more red, green, and blue light emitting devices are arranged two-dimensional on a substrate.

[Claim 4] The display panel for red which modulates a red picture image, and the light source given in the claim 1 which irradiates red light at this display panel for red, The display panel for green which modulates a green picture image, and the light source given in the claim 1 which irradiates green light at this display panel for green, Electrochromatic display display which comes to prepare the light source of a publication, and an optical means to compound the picture light which penetrated each aforementioned display panel for the claim 1 which irradiates a blue glow at the display panel for blue which modulates a blue picture image, and this display panel for blue.

[Claim 5] The light source given in the claim 1 which carries out the outgoing radiation of the red light, and the light source given in the claim 1 which carries out the outgoing radiation of the green light, The color synthesis means which carries out an outgoing radiation at the angle which compounds the light from the light source of a publication, and the three aforementioned light sources to the claim 1 which carries out the outgoing radiation of the blue glow, and is different according to each color component, Electrochromatic display display which comes to have the micro-lens array on which each color component is converged, and the liquid crystal panel which has the pixel section corresponding to the color component which converges by this micro-lens array.

[Claim 6] Electrochromatic display display which comes to have the light source to which the outgoing radiation of the light from each light emitting device is carried out at the angle which is different in the optical element arranged in the front face of a light emitting device according to each color component while two or more red, green, and blue light emitting devices are arranged two-dimensional on a substrate, the micro-lens array on which each color component is converged, and the liquid crystal panel which has the pixel section corresponding to the color component which converges by this micro-lens array.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed description]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention is used for **** type electrochromatic display display etc., and relates to the light source for [suitable] LCDs, and the electrochromatic display display using the light source.

[0002]

[Prior art] Drawing 8 is the outline block diagram having shown the internal structure of the **** type electrochromatic display display which ****s a color picture on the screen. As shown in drawing 8, the outgoing radiation of the white light is carried out from the light source 1, and, as for this **** type electrochromatic display display, this light is divided into three optical paths, the object for red, the object for green, and the object for blue, by the dichroic mirrors 2 and 3 of two sheets. On each optical path, liquid crystal panels 4, 5, and 6 are arranged, and the picture light of each panels 4 and 5, the red (R) obtained by light passing through the picture image top formed on six, green (G), and blue (B) is collected on one outgoing-radiation optical path by the mirrors 7 and 8 of two sheets, and the dichroic mirrors 9 and 10 of two sheets. Thereby, the superposition of a red picture image, a green picture image, and a blue picture image is made, and the color picture formed of this superposition is projected on the screen 12 through the **** lens 11.

[0003]

[Object of the Invention] In the above-mentioned conventional **** type electrochromatic display display, as shown in drawing 9, what combined lamp 1a and reflector 1b, such as a metal halide lamp and a xenon lamp, as light source 1 is used.

[0004] By the way, although **** type electrochromatic display display is constituted so that a liquid crystal panel 4 (5, 6) may be irradiated, using light of the light source 1 as parallel light, if it is in lamp 1a, such as the conventional metal halide lamp and a xenon lamp, there is arc length before and after 2mm, and light spreads with the flare angle of 6 - 8 times in the present condition in proportion to this arc length.

[0005] However, when the light from the light source 1 spread, there were problems, such as becoming the cause of a color gap or color nonuniformity. Furthermore, there was also a problem that the utilization factor of the light including the **** lens 11 fell.

[0006] Moreover, the parallel light source for LCDs which used the hologram light filter for the publication-number 190095 eight to] official report (IPC:G02F 1/1335) is proposed. This light source consists of the white minute primary light source arranged at the focus or its axial off-position of a minute focusing lens array and each microlens, and an almost parallel light which carries out incidence to a LCD is generated.

[0007] However, the above-mentioned light source is the white light, in order to use for electrochromatic display display, needs to divide the white light into the three primary colors of red, green, and blue by the hologram light filter etc., and has the difficulty that parts mark increase. Moreover, since the white light was divided into the light of three colors, the light given to a LCD is 1/3 of the light by which the outgoing radiation was carried out from the light source, and there was a limitation also in high brightness-ization.

[0008] It sets it as the purpose to offer the light source for LCDs which makes this invention what was made in view of the conventional trouble mentioned above, and carries out the outgoing radiation of the parallel very near light.

[0009] Moreover, this invention raises the utilization factor of the light from the light source, and aims at offering the electrochromatic display display which can attain high brightness-ization.

[0010]

[The means for solving a technical problem] The light source of this invention is characterized by carrying out the parallel convergence of the light from the light emitting device in the optical element arranged in the front face of a light emitting device while it arranges two or more red or green or blue light emitting devices two-dimensional on a substrate.

[0011] Moreover, the light source of this invention is characterized by carrying out the parallel convergence of the light from the light emitting device in the optical element arranged in the front face of a light emitting device while it arranges two or more red, green, and blue light emitting devices two-dimensional at random on a substrate.

[0012] Furthermore, the light source of this invention is characterized by carrying out the outgoing radiation of the light from each light emitting device at the angle which is different in the optical element arranged in the front face of a light emitting device according to each color component while it arranges two or more red, green, and blue light emitting devices two-dimensional on a substrate.

[0013] Its use luminous efficacy of light improves while it can make a distributed angle small and can obtain an parallel very

* near lighting light by arranging an optical element in the front face, since the light emitting device which consists of light emitting diode etc. is the point light source which can perform a uniform display in the large color-reproduction domain.

[0014] Moreover, the display panel for red to which this invention modulates a red picture image and the light source given in the above which irradiates red light at this display panel for red, The display panel for green which modulates a green picture image, and the light source given in the above which irradiates green light at this display panel for green, It comes to prepare the light source of a publication, and an optical means to compound the picture light which penetrated each aforementioned display panel for the above which irradiates a blue glow at the display panel for blue which modulates a blue picture image, and this display panel for blue.

[0015] While an parallel very near lighting light can be given to each display panel and a color gap and color nonuniformity can be canceled by using the above-mentioned light source as light source of red, green, and blue, respectively, the utilization factor of light improves. Moreover, since light can be given to a direct presentation panel, a loss of the light by the optical separation means etc. can be abolished, and the electrochromatic display display with the still high utilization factor of light can be offered.

[0016] Moreover, the light source given in the above whose electrochromatic display display of this invention carries out the outgoing radiation of the red light, The light source given in the above which carries out the outgoing radiation of the green light, and the light source given in the above which carries out the outgoing radiation of the blue glow, The light from the three aforementioned light sources is compounded, and it comes to have the color synthesis means which carries out an outgoing radiation at an angle different according to each color component, the micro-lens array on which each color component is converged, and the liquid crystal panel which has the pixel section corresponding to the color component which converges by this micro-lens array.

[0017] Moreover, the electrochromatic display display of this invention comes to have the light source to which the outgoing radiation of the light from each light emitting device is carried out at the angle which is different in the optical element arranged in the front face of a light emitting device according to each color component, the micro-lens array on which each color component is converged, and the liquid crystal panel which has the pixel section corresponding to the color component which converges by this micro-lens array while it arranges two or more red, green, and blue light emitting devices two-dimensional on a substrate.

[0018] In the above-mentioned electrochromatic display display, the liquid crystal panel of one sheet can perform a color display.

[0019]

[Gestalt of implementation of invention] Hereafter, this invention is explained based on drawing showing the gestalt of the enforcement. The outline plan and drawing 2 which show the light source which drawing 1 requires for the gestalt of implementation of the 1st of this invention are this outline side elevation.

[0020] As shown in drawing, the light source 20 of this invention is arranged two-dimensional [the light emitting diode 21 as two or more light emitting devices] on the insulating substrate 22. And it doubles with arrangement of this light emitting diode 21, and is equipped with the micro-lens array 23 as an optical element. Each light emitting diode 21 is the point light source which can perform a uniform display in the color-reproduction domain, when light by which the outgoing radiation was carried out from the point of light emitting diode 21 emitting light is formed into the parallel flux of light by the micro-lens array 23, a distributed angle becomes small and an parallel very near lighting light is obtained.

[0021] Moreover, the rear face of the insulating substrate 21 is equipped with the heat sink 24, and it is constituted so that heat may be radiated from this heat sink 24 in the heat of light emitting diode 21.

[0022] What is necessary is just to arrange the light emitting diode 21 of 1000-1500 two-dimensional by about 1mm pitch grade on the 30mmx about 40mm insulating substrate 22, in using the above-mentioned light source 20 as about [metal ***** id lamp 200W] lighting light which irradiates the liquid crystal panel of 2 inches.

[0023] In using the above-mentioned light source 20 for the **** type electrochromatic display display of 3 plate type As light source which the liquid crystal panel with which a green picture image is displayed in what has arranged red light emitting diode two-dimensional as light source which the liquid crystal panel with which a red picture image is displayed is made to irradiate is made to irradiate It is good to prepare, respectively what has arranged blue light emitting diode two-dimensional as light source which the liquid crystal panel with which a blue picture image is displayed in what has arranged green light emitting diode two-dimensional is made to irradiate.

[0024] Drawing 3 is the outline side elevation showing the light source concerning the gestalt of implementation of the 2nd of this invention.

[0025] As shown in drawing 3 , light source 20a of this invention is arranged two-dimensional [red light emitting diode 21R as a light emitting device, green light emitting diode 21G, and blue light emitting diode 21B] on the insulating substrate 22. And it doubles with arrangement of these light emitting diodes 21R, 21G, and 21B, and is equipped with micro-lens array 23a as an optical element. This micro-lens array 23a is constituted so that the outgoing radiation of the light may be carried out at an angle different according to each color component. Each color light emitting diodes 21R, 21G, and 21B are the point light sources which can perform a uniform display in the color-reproduction domain, and when light by which the outgoing radiation was carried out from the point of light emitting diodes 21R, 21G, and 21B emitting light is formed into the parallel flux of light by micro-lens array 23a at an angle of predetermined, the lighting light in which a distributed angle has an angle according to the color component small is obtained.

[0026] Moreover, the rear face of the insulating substrate 22 is equipped with the heat sink 24, and it is constituted so that heat may be radiated from this heat sink 24 in the heat of light emitting diodes 21R, 21G, and 21B.

[0027] What is necessary is just to arrange the light emitting diodes 21R, 21G, and 21B of 1000-1500 two-dimensional by about 1mm pitch grade on the 30mmx about 40mm insulating substrate 22, in using the above-mentioned light source 20a as about metal ***** id lamp 200W] lighting light which irradiates the liquid crystal panel of 2 inches.

[0028] Drawing 4 is the outline plan showing the gestalt of implementation of the 3rd of this invention. It shifts the light emitting diode 21 (21R, 21G, 21B) of one line at a time a half-pitch every, and it is arranged, and the micro-lens array 23 (23a) consists of the gestalt of this enforcement in the shape of a tortoise shell. Thus, the nonuniformity of the light by periodicity can be reduced with constituting.

[0029] In addition, what is necessary is to arrange red, blue, and the green light emitting diode 21 two-dimensional at random, and just to constitute so that a diffusion plate may be formed all over the micro-lens array 23 and red, green, and blue may be compounded in obtaining the white light source with the above-mentioned light source 20 of this invention.

[0030] Next, the gestalt of enforcement of the **** type electrochromatic display display using the light source of this invention is explained according to drawing 5.

[0031] As shown in drawing 5, red light emitting diode is arranged two-dimensional on an insulating substrate, and the light source 20 (R) which equipped with the micro-lens array on it is prepared. It equips with the liquid crystal panel 26 with which the picture image for red is displayed on this light source 20 (R). And the light by which the outgoing radiation was carried out from red light emitting diode, and the flux of light was carried out to parallel light by the micro-lens array passes through the picture image top formed on the liquid crystal panel 26, and is given to the die clo prism 27 as a red (R) picture light.

[0032] Moreover, green light emitting diode is arranged two-dimensional on an insulating substrate, and the light source 20 (G) which equipped with the micro-lens array on it is prepared. It equips with the liquid crystal panel 25 with which the picture image for green is displayed on this light source 20 (G). And the light by which the outgoing radiation was carried out from green light emitting diode, and the flux of light was carried out to parallel light by the micro-lens array passes through the picture image top formed on the liquid crystal panel 25, and is given to the die clo prism 27 as a green (G) picture light.

[0033] Furthermore, blue light emitting diode is arranged two-dimensional on an insulating substrate, and the light source 20 (B) which equipped with the micro-lens array on it is prepared. It equips with the liquid crystal panel 24 with which the picture image for green is displayed on this light source 20 (B). And an outgoing radiation is carried out from blue light emitting diode, and the light formed into parallel light by the micro-lens array passes through the picture image top formed on the liquid crystal panel 24, and is given to the die clo prism 27 as a blue (B) picture light.

[0034] The picture light of red (R), green (G), and blue (B) is collected on one outgoing-radiation optical path with a dichroic prism 27. Thereby, the superposition of a red picture image, a green picture image, and a blue picture image is made, and the color picture formed of this superposition is projected on the screen 12 through the **** lens 28.

[0035] What is necessary is just to perform luminous intensity of each above-mentioned light source 20 (R), 20 (G), and 20 (B) by controlling the current given to light emitting diode.

[0036] Next, the gestalt of other enforcement of the **** type electrochromatic display display using the light source of this invention is explained according to drawing 6.

[0037] As shown in drawing 6, red light emitting diode is arranged two-dimensional on an insulating substrate, and the light source 20 (R) which equipped with the micro-lens array on it is prepared. And the light from the light source 20 (R) by which the outgoing radiation was carried out from red light emitting diode, and the flux of light was carried out to parallel light by the micro-lens array is given to dichroic mirror 30a and dichroic mirror 30b as a color synthesis means 30. Dichroic mirror 30a reflects a blue glow, and penetrates red light and green light. Moreover, dichroic mirror 30b reflects red light, and has the property which penetrates green light and a blue glow. It is reflected by dichroic mirror 30b, and the red light by which the outgoing radiation was carried out from the light source 20 (R) is guided in the micro-lens array 31 orientation at an angle of predetermined.

[0038] Moreover, green light emitting diode is arranged two-dimensional on an insulating substrate, and the light source 20 (G) which equipped with the micro-lens array on it is prepared. And an outgoing radiation is carried out from green light emitting diode, the flux of light is carried out to parallel light by the micro-lens array, and the light from the light source 20 (G) is given to the color synthesis means 30. The green light by which the outgoing radiation was carried out from the light source 20 (G) penetrates dichroic mirrors 30a and 30b, and is given to the micro-lens array 31.

[0039] Furthermore, blue light emitting diode is arranged two-dimensional on an insulating substrate, and the light source 20 (B) which equipped with the micro-lens array on it is prepared. And an outgoing radiation is carried out from blue light emitting diode, and the light from the light source 20 (B) formed into parallel light by the micro-lens array is given to the color synthesis means 30. It is reflected by dichroic mirror 30a, and the blue glow by which the outgoing radiation was carried out from the light source 20 (B) is guided in the micro-lens array 31 orientation at an angle of predetermined.

[0040] That is, the light by which the outgoing radiation was carried out from the light source 20 (R), 20 (G), and 20 (B) is condensed with the color synthesis means 30 which consists of the dichroic mirrors 30a and 30b of two sheets, and the angle of dichroic mirrors 30a and 30b is adjusted so that an outgoing radiation may be carried out to the micro-lens array 31 on the distributed square according to each color.

[0041] The angles of the red light (R) in which the outgoing radiation was carried out by the color synthesis means 30, green light (G), and a blue glow (B) differ mutually, and each [these] color component converges on the position which is different from each other with the micro-lens array 31. The pixel section corresponding to the color component is formed in the position where a liquid crystal panel 32 converges by the micro-lens array 31, respectively. Therefore, in the red component which converged by the micro-lens array 31, the red (R) pixel section of a liquid crystal panel 32 and a green component pass along the

- green (G) pixel section of a liquid crystal panel 32, and a blue component passes along the blue (B) pixel section of a liquid crystal panel 32. And each pixel section of these liquid crystal panels 32 is passed, and it is expanded by the projector lens which the picture modulated and formed with the liquid crystal panel 32 does not illustrate, and is projected on the screen.

[0042] The gestalt of the enforcement of further others of the **** type electrochromatic display display using the light source of this invention is explained according to drawing 7.

[0043] Light source 20a shown in drawing 3 is used for the **** type electrochromatic display display shown in drawing 7. As mentioned above, the outgoing radiation of each light by which the outgoing radiation was carried out from red light emitting diode 21R, green light emitting diode 21G, and blue light emitting diode 21B of light source 20a is carried out toward the micro-lens array 31 prepared in the front face of a liquid crystal panel 31 at the angle which changes with micro-lens array 23a according to each color component. The angles of the red light (R) by which the outgoing radiation was carried out from micro-lens array 23a, green light (G), and a blue glow (B) differ mutually, and each [these] color component converges on the position which is different from each other with the micro-lens array 31. As mentioned above, the pixel section corresponding to the color component is formed in the position where a liquid crystal panel 32 converges by the micro-lens array 31, respectively. Therefore, in the red component which converged by the micro-lens array 31, the red (R) pixel section of a liquid crystal panel 32 and a green component pass along the green (G) pixel section of a liquid crystal panel 32, and a blue component passes along the blue (B) pixel section of a liquid crystal panel 32. And each pixel section of these liquid crystal panels 32 is passed, and it is expanded by the projector lens which the picture modulated and formed with the liquid crystal panel 32 does not illustrate, and is projected on the screen.

[0044] In addition, in the above-mentioned gestalt of enforcement, although light emitting diode was used as a light emitting device, other light emitting devices, such as organic or inorganic EL (electroluminescence), and semiconductor laser, can also be used.

[0045] Moreover, in the above-mentioned gestalt of enforcement, although the **** type electrochromatic display display using the liquid crystal panel as a display panel was explained, it is applicable also to the **** type display using the specular reflection type modulator (DMD) which comes to arrange two or more minute mirror-plane elements as a display panel besides a LCD.

[0046]

[Effect of the invention] It can raise the use luminous efficacy of light while it can make a distributed angle small and can obtain an parallel very near lighting light by arranging an optical element in the front face, since the light emitting device which consists of the light emitting diode used for the light source for LCDs of this invention as explained above is the point light source which can perform a uniform display in the large color-reproduction domain.

[0047] Moreover, its utilization factor of light improves while the electrochromatic display display using the light source of this invention can give an parallel very near lighting light to each display panel and can cancel a color gap and color nonuniformity. Moreover, since the light of red, green, and blue can be given to a direct presentation panel, respectively, a loss of the light by the optical separation means etc. can be abolished, and the high electrochromatic display display of the utilization factor of light can be offered.

[Translation done.]